

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-312535

(43)Date of publication of application : 24.11.1998

(51)Int.Cl. G11B 5/84
G11B 5/82
// G11B 5/596

(21)Application number : 09-124257

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

(22)Date of filing : 14.05.1997

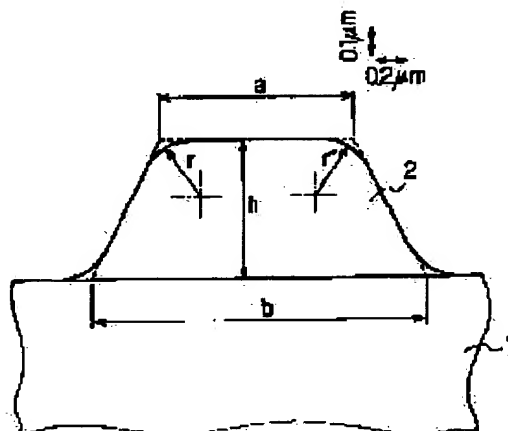
(72)Inventor : ISHIDA TATSURO
TOMA KIYOKAZU
MIYATA KEIZO
SUGITA RYUJI
RIYOUNAI HIROSHI

(54) MASTER INFORMATION CARRIER AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To optimize a pattern of projections and recesses corresponding to a pre-formatted recorded signal pattern, by forming a section of the projection in a longitudinal direction of a bit of a digital information signal to be a trapezoid having an upper base at the side of a front face and a lower base at the side of a base body which is longer than the upper base, and making a difference of lengths of the upper and lower bases to be not smaller than a specific multiplication of a height.

SOLUTION: A section of a projection in a longitudinal direction of a bit of a digital information signal is trapezoidal, having an upper base at the side of a front face and a lower base at the side in touch with a base body 1. A length (a) of the upper base is smaller than a length (b) of the lower base, and a difference (b-a) of the bases is not larger than twice a height (h) of the trapezoid. Because of the projection formed trapezoidal in section, even when the digital information signal of several μm bit length is to be pre-formatted and recorded, a change of an S/N ratio because of a minute difference of the sectional shape can be limited to a permissible range. Since the section of the projection is permitted to be trapezoidal, advanced photolithography is eliminated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.08.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-312535

(43) 公開日 平成10年(1998)11月24日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 5/84
5/82
// G 1 1 B 5/596

G 1 1 B 5/84
5/82
5/596

Z

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-124257

(22) 出願日 平成9年(1997)5月14日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 石田 達朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 東間 清和

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 宮田 敬三

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 池内 寛幸 (外2名)

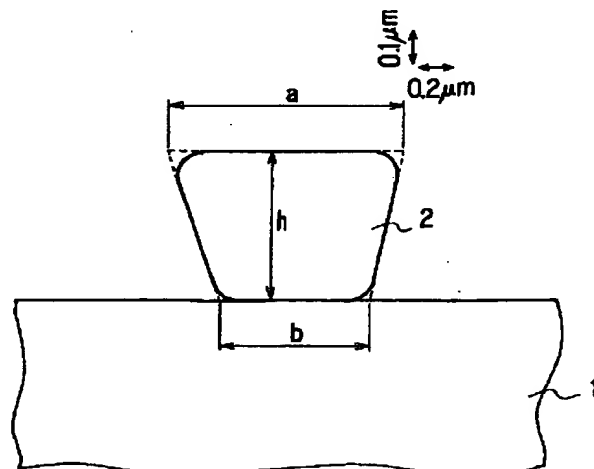
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マスター情報担体およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 プリフォーマット記録される信号パターンに対応する凹凸パターンを最適化したマスター情報担体を提供すると共に、このようなマスター情報担体を安価に、効率良く生産するための凹凸パターン形成プロセスを提供する。

【解決手段】 マスター情報担体の基体1の表面に、デジタル情報信号に対応する凹凸形状が形成され、凹凸形状の少なくとも凸部に強磁性薄膜2が形成された情報担体であって、デジタル情報信号のビット長さ方向における凸部の断面形状が、表面側を上底、基体側を下底とする台形であり、上底長さが下底長さより大きい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基体の表面にデジタル情報信号に対応する凹凸形状が形成され、前記凹凸形状の少なくとも凸部に強磁性薄膜が形成された情報担体であって、前記デジタル情報信号のビット長さ方向における前記凸部の断面が、表面側を上底、基体側を下底とする台形であり、前記台形の上底が下底より短く、上底と下底との長さの差が高さの2倍以下であることを特徴とするマスター情報担体。

【請求項2】 前記台形の上底の両端における肩部の曲率半径が、上底長さの2分の1以下であることを特徴とする請求項1記載のマスター情報担体。

【請求項3】 前記凹凸形状の凸部における強磁性薄膜の膜厚が、上底長さの2分の1以下であることを特徴とする面内磁気記録媒体に信号記録を行うための請求項1記載のマスター情報担体。

【請求項4】 前記凹凸形状の凸部における強磁性薄膜の膜厚が、上底長さの2倍以上であることを特徴とする垂直磁気記録媒体に信号記録を行うための請求項1記載のマスター情報担体。

【請求項5】 基体の表面にデジタル情報信号に対応する凹凸形状が形成され、前記凹凸形状の少なくとも凸部に強磁性薄膜が形成された情報担体であって、前記デジタル情報信号のビット長さ方向における前記凸部の断面が、表面側を上底、基体側を下底とする台形であり、前記台形の上底が下底より長いことを特徴とするマスター情報担体。

【請求項6】 前記凹凸形状の凸部における強磁性薄膜の膜厚が、上底長さの2分の1以下であることを特徴とする面内磁気記録媒体に信号記録を行うための請求項5記載のマスター情報担体。

【請求項7】 前記凹凸形状の凸部における強磁性薄膜の膜厚が、上底長さの2倍以上であることを特徴とする垂直磁気記録媒体に信号記録を行うための請求項5記載のマスター情報担体。

【請求項8】 基体表面にデジタル情報信号に対応する凹凸形状をフォトレジスト膜により形成する工程と、前記凹凸形状を形成した基体上に強磁性薄膜を形成する工程と、前記強磁性薄膜表面をエッチングする工程と、前記フォトレジスト膜およびフォトレジスト膜上に形成された強磁性薄膜をリフトオフ法により取り除く工程とを備えているマスター情報担体の製造方法。

【請求項9】 前記凹凸形状をフォトレジスト膜により形成する工程において、デジタル情報信号のビット長さ方向における凸部の断面形状を、表面側が上底、基体側が下底の台形とし、前記台形の下底長さを上底長さより大きくすることを特徴とする請求項8記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項10】 前記強磁性薄膜表面をエッチングする工程が、スパッタエッチングまたはイオンミリングを用

いて行われることを特徴とする請求項8記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項11】 前記スパッタエッチングまたはイオンミリングにおいて、イオンの基体表面への入射角を、基体面の法線に対して、20度以上とすることを特徴とする請求項10記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項12】 前記強磁性薄膜表面をエッチングする工程が、化学エッチングを用いて行われることを特徴とする請求項8記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項13】 基体表面に導電性薄膜を形成する工程と、前記導電性薄膜上にデジタル情報信号に対応する凹凸形状をフォトレジスト膜により形成する工程と、前記凹凸形状を形成した前記導電性薄膜上に電解めっき法により強磁性薄膜を形成する工程と、前記フォトレジスト膜を取り除く工程とを備えていることを特徴とするマスター情報担体の製造方法。

【請求項14】 前記凹凸形状をフォトレジスト膜により形成する工程において、デジタル情報信号のビット長さ方向における凸部の断面形状を、表面側が上底、基体側が下底の台形とし、前記台形の下底長さを上底長さより大きくすることを特徴とする請求項13記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項15】 前記導電性薄膜の表面の光反射率が、フォトレジスト膜を露光する光源波長領域において、50%以下であることを特徴とする請求項13記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項16】 前記導電性薄膜がカーボンを主成分とすることを特徴とする請求項15記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項17】 導電性基体の表面にデジタル情報信号に対応する凹凸形状をフォトレジスト膜により形成する工程と、前記凹凸形状を形成した導電性基体表面上に電解めっき法により強磁性薄膜を形成する工程と、前記フォトレジスト膜を取り除く工程とを備えていることを特徴とするマスター情報担体の製造方法。

【請求項18】 前記凹凸形状をフォトレジスト膜により形成する工程において、デジタル情報信号のビット長さ方向における凸部の断面形状を、表面側が上底、基体側が下底の台形とし、前記台形の下底長さを上底長さより大きくすることを特徴とする請求項17記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項19】 前記導電性基体の表面の光反射率が、フォトレジスト膜を露光する光源波長領域において、50%以下であることを特徴とする請求項17記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項20】 前記導電性基体がカーボンを主成分とすることを特徴とする請求項19記載のマスター情報担体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報信号を磁気記録媒体に静的に面記録するために用いられるマスター情報担体とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】小型かつ大容量の磁気記録再生装置を実現するために、磁気記録媒体の記録密度を高めることが益々求められている。代表的な磁気記録再生装置であるハードディスクドライブにあっては、面記録密度が 1 Gbit/in^2 (1.55 Mbit/mm^2) を超える装置がすでに商品化されており、数年後には面記録密度 10 Gbit/in^2 (15.5 Mbit/mm^2) の装置の実用化が予測されるほど、急激な技術進歩が認められる。

【0003】このような高記録密度化を可能とした技術的背景として、媒体性能、ヘッド・ディスクインターフェース性能の向上、パーシャルレスポンス等の新規な信号処理方式の出現があり、これらによる線記録密度の向上が高記録密度化に大きく寄与してきた。しかしながら近年では、トラック密度の増加傾向が線記録密度の増加傾向を大きく上回っている。これには、従来の誘導型磁気ヘッドに比べて再生出力性能がはるかに優れている磁気抵抗素子型ヘッドの実用化が寄与している。現在、磁気抵抗素子型ヘッドを用いることにより、わずか数 μm のトラック幅で記録された信号を良好な SN 比で再生することができる。ヘッド性能のさらなる向上に伴い、近い将来にはトラックピッチがサブミクロン領域に達するものと予想されている。

【0004】このような狭トラックをヘッドが正確に走査し、良好な SN 比で信号を再生するためには、ヘッドのトラッキングサーボ技術が重要な役割を担う。このようなトラッキングサーボ技術に関しては、例えば、日本応用磁気学会誌、Vol. 20, No. 3, p. 771 (1996)、山口、「磁気ディスク装置の高精度サーボ技術」に詳細な内容が開示されている。この文献によれば、現在のハードディスクドライブでは、ディスクの 1 周、すなわち 360° の角度において、一定の角度間隔でトラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等が記録された領域を設けている。このような情報信号を予め記録することを、プリフォーマット記録という。磁気ヘッドは、一定間隔でこれらの信号を再生することにより、ヘッドの位置を確認し、必要に応じて修正しながら正確にトラック上を走査することができる。

【0005】上述のトラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等はヘッドが正確にトラック上を走査するための基準信号であるので、その記録に際して、ヘッド位置決め精度が高いことが要求される。例えば、日本応用磁気学会第 93 回研究会資料、93-5, p. 35 (1996)、植松他、「メカ・サーボ、HDI 技術の現状と展望」に記載された内容によれば、現在のハードディスクドライブでは、ディスクをドライブに組み

込んだ後、専用のサーボ記録装置を用いて磁気ヘッドを厳密に位置制御しながらプリフォーマット記録を行っている。

【0006】このようなサーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等のプリフォーマット記録は、近年商品化された大容量フレキシブルディスクまたはディスクカートリッジが着脱可能なりムーバブルハードディスク用媒体についても同様に、専用のサーボ記録装置を用いて行われている。

【0007】このような専用のサーボ記録装置を用いた磁気ヘッドによるプリフォーマット記録には、以下のような課題があった。第 1 に、磁気ヘッドによる記録は基本的にヘッドと媒体との相対移動による線記録であるため、専用のサーボ記録装置を用いて磁気ヘッドを厳密に位置制御しながら記録を行う上記の方法では、プリフォーマット記録に多くの時間を要する。さらに、専用のサーボ記録装置がかなり高価である。従って、プリフォーマット記録に要するコストが高くなる。

【0008】この課題は、磁気記録装置のトラック密度が向上するほど深刻になる。ディスク径方向のトラック数が増加することに加えて、以下の理由によってもプリフォーマット記録に要する時間が長くなる。つまり、トラック密度が向上するほどヘッドの位置決めに高精度が要求されるため、ディスクの 1 周においてトラッキング用サーボ信号等の情報信号を記録するサーボ領域を設ける角度間隔を小さくしなければならない。このため高記録密度の装置ほどディスクにプリフォーマット記録すべき信号量が多くなり、多くの時間を要することになる。

【0009】また、磁気ディスク媒体は小径化の傾向にあるものの、依然として 3.5 インチや 5 インチの大径ディスクに対する需要も多い。ディスクの記録面積が大きいほどプリフォーマット記録すべき信号量が多くなる。このような大径ディスクのコストパフォーマンスに関しても、プリフォーマット記録に要する時間が大きく影響している。

【0010】従来のプリフォーマット記録における第 2 の課題は、ヘッド・媒体間のスペーシング、および、記録ヘッドの先端ボール形状に起因して記録磁界が広がるため、プリフォーマット記録されたトラック端部の磁化遷移が急峻性に欠けるという点である。

【0011】磁気ヘッドによる記録は、基本的にヘッドと媒体との相対移動による動的線記録であるため、ヘッド・媒体間のインターフェース性能の観点から、一定量のヘッド・媒体間スペーシングを設けざるを得ない。また、現在の磁気ヘッドは通常、記録と再生を別々に担う 2 つのエレメントを有する構造上、記録ギャップの後縁側ボール幅が記録トラック幅に相当し、前縁側ボール幅は記録トラック幅の数倍以上に大きくなっている。

【0012】上記の 2 点は、いずれも、記録トラック端部における記録磁界の広がりを生じる要因となり、結果

的にプリフォーマット記録されたトラック端部の磁化遷移が急峻性に欠ける、あるいはトラック端両側に消去領域を生じるという結果を生ずる。現在のトラッキングサーボ技術では、ヘッドがトラックを外れて走査した際の再生出力の変化量に基づいてヘッドの位置検出を行っている。従って、サーボ領域内に記録されたデータ信号を再生する際のようにヘッドがトラック上を正確に走査したときのSN比に優れることだけではなく、ヘッドがトラックを外れて走査したときの再生出力変化量、すなわちオフトラック特性が急峻であることが要求される。従って、上述のようにプリフォーマット記録されたトラック端部の磁化遷移が急峻性に欠けると、今後のサブミクロントラック記録における正確なトラッキングサーボ技術の実現が困難になる。

【0013】上記のような磁気ヘッドによるプリフォーマット記録における2つの課題を解決する手段に関しては、既に様々な技術が提案されている。例えば特開昭63-183623号公報には、第1の課題に対する解決策として、磁気転写技術を用いたトラッキングサーボ信号等の複写技術が開示されている。この磁気転写技術を用いれば、プリフォーマット記録の際の生産性が改善されることは事実である。しかしながら、この磁気転写技術は、フレキシブルディスクのように保磁力が比較的低く、面記録密度が小さい磁気ディスク媒体には有効であるが、今日のハードディスク媒体のように数百メガビットからギガビットオーダーの面記録密度を担う分解能を備えた高保磁力媒体に対して使用することは不可能である。

【0014】磁気転写技術においては、転写効率を確保するために、被転写ディスク保磁力の1.5倍程度の振幅の交流バイアス磁界を印加する必要がある。マスターディスクに記録されたマスター情報は磁化パターンであるので、この交流バイアス磁界によってマスター情報が消磁されないようにするためには、マスターディスクの保磁力は被転写ディスクの保磁力の3倍程度以上であることが要求される。現在の高密度ハードディスク媒体の保磁力は高面記録密度を担うために120~200kA/mもある。さらに将来の10ギガビットオーダーの面記録密度を担うためには、この値は250~350kA/mにも達することが予想される。つまりマスターディスクには、現状において360~600kA/m、将来的には750~1050kA/mの保磁力が要求されることになる。

【0015】マスターディスクにおいてこのような保磁力を実現することは、磁性材料の選択の面から困難である。さらに、現在の磁気記録技術では、このような高保磁力を有するマスターディスクにマスター情報を記録することができない。従って、磁気転写技術においては、マスターディスクにおいて実現可能な保磁力値を考慮すると、必然的に被転写ディスクの保磁力に制約を受ける

ことになる。

【0016】また、例えば特開平7-153060号公報には、トラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等に対応する凹凸形状を有するディスク媒体用基板をスタンパにより形成し、この基板上に磁性層を形成するブリエンボストディスク技術が開示されている。この技術は、前述の2つの課題の両方に対して有効な解決策となる。しかしながら、ディスク表面の凹凸形状が記録再生時のヘッドの浮上特性（あるいは接触記録の場合には媒体とのコンタクト状態）に影響を及ぼし、その結果、ヘッド・媒体インターフェース性能に問題を生じることが予想される。また、スタンパで製造される基板は基本的にプラスチック基板であるため、媒体性能の確保のために必要な磁性層成膜時の基板加熱ができず、必要な媒体SN比が確保されないという問題もある。

【0017】このように、プリフォーマット記録に関する前述の課題に対して、特開昭63-183623号公報または特開平7-153060号公報に記載された技術は、媒体SN比、インターフェース性能等の他の重要な性能を犠牲にすることとなり、真に有効な解決策とはならない。

【0018】別のプリフォーマット記録技術が特願平8-191889号の明細書に記載されている。この記録技術では、基体の表面に情報信号に対応する凹凸形状が形成され、この凹凸形状の少なくとも凸部の表面が強磁性材料で形成されているマスター情報担体の表面を、磁気記録媒体の表面に接触させることにより、マスター情報担体表面の凹凸形状に対応する磁化パターンを磁気記録媒体に記録する。

【0019】マスター情報担体の凸部表面を形成する強磁性材料として好ましくは、高飽和磁束密度を有する軟質磁性膜、あるいは基体内保磁力が40kA/m以下の硬質もしくは半硬質磁性膜を用いる。さらに好ましくは、マスター情報担体表面を磁気記録媒体表面に接触させる際に、マスター情報担体の凸部表面を形成する強磁性材料を励磁するための直流磁界、あるいは磁化パターンの記録を助成するための交流バイアス磁界を印加する。これにより、特開昭63-183623号公報または特開平7-153060号公報に開示された技術に関して先に述べた課題をも解決することができる。

【0020】上記の特願平8-191889号の明細書に記載されている記録技術では、一方向に磁化されたマスター情報担体表面の凸部の強磁性材料が発生する記録磁界により、マスター情報担体の凹凸形状に対応した磁化パターンが磁気記録媒体に記録される。すなわち、マスター情報担体表面に、トラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等に対応する凹凸形状を形成することにより、これらの情報信号のプリフォーマット記録を磁気記録媒体に行うことができる。

【0021】この記録技術では、凹凸形状による磁気抵抗変化に起因して凸部の強磁性材料から生ずる漏れ磁界により記録が行われる。従って、その記録メカニズムは、磁気ヘッドの記録ギャップから生ずる漏れ磁界により記録を行う従来の磁気ヘッドを用いる記録と基本的には同様である。しかし、従来の磁気ヘッドによる記録がヘッドと媒体との相対移動による動的線記録であるのに対し、上記の構成による記録はマスター情報担体と媒体との相対移動を伴わない静的な面記録であるといえる。このような特徴により、特願平8-191889号の明細書に記載された記録技術は、プリフォーマット記録に関する前述の課題に対して、以下のように有効な解決策を提供する。

【0022】第1に、この記録技術は面記録であるため、プリフォーマット記録に要する時間が従来の磁気ヘッドによる記録に比べて非常に短い。また、磁気ヘッドを厳密に位置制御しながら記録を行うための高価なサーボ記録装置が不要である。従って、プリフォーマット記録に関する生産性を大幅に向上することができるとともに、生産コストを低減することができる。

【0023】第2に、この記録技術はマスター情報担体と媒体との相対移動を伴わない静的記録であるため、マスター情報担体表面と磁気記録媒体表面とを密着させることにより、記録時の両者間のスペーシングを最小限にすることができる。さらに、磁気ヘッドによる記録のように、記録ヘッドのボール形状による記録磁界の広がりを生じることもない。このためプリフォーマット記録されたトラック端部の磁化遷移は、従来の磁気ヘッドによる記録に比べて優れた急峻性を有する。その結果、より正確なトラッキングが可能となる。

【0024】また、特願平8-191889号の明細書に記載された記録技術は、特開昭63-183623号公報に開示された磁気転写技術や特開平7-153060号公報に開示されたプリエンボストディスク技術に関して述べたような問題を生じることはない。つまり、プリフォーマット記録される磁気記録媒体の構成や磁気特性に制約を受けることはない。

【0025】例えば、特開昭63-183623号公報に開示された磁気転写技術において、磁化パターンにより記録されたマスター情報を備えるマスターディスクは、それ自体が磁気記録媒体であるために相応の磁気記録媒体分解能を必要とする。このため、マスターディスク磁性層の磁束密度および膜厚を十分に大きくすることができず、発生する転写磁界の大きさが非常に小さいものになってしまう。またマスター情報は磁化パターンにより記録されているため、ダイビットの突き合わせ磁化による減磁を生じ、磁化遷移領域における転写磁界勾配も緩やかである。このような弱い転写磁界によっても十分な転写効率を確保するために、磁気転写技術においては、被転写ディスク保磁力の1.5倍程度もの振幅の交

流バイアス磁界を印加する必要がある。結果的に前述のように、被転写ディスクの保磁力が制約を受け、記録密度の比較的低いフレキシブルディスク等にしか使用することができなかった。

【0026】これに対して、特願平8-191889号の明細書に記載されたマスター情報担体は、マスター情報を凹凸形状パターンとして有しており、その凹凸形状による磁気抵抗変化に起因して凸部の強磁性材料から生ずる漏れ磁界により記録を行う点が磁気ヘッドによる記録に似ている。磁気転写技術におけるマスターディスクのように磁気記録媒体としての分解能を必要としないので、マスター情報担体の凸部表面を形成する強磁性材料の磁束密度および体積を従来の磁気ヘッドと同等まで大きくすることにより、磁気ヘッドと同等の大きな記録磁界を発生することができる。これにより、通常のフレキシブルディスク、ハードディスク、さらには将来のギガビット記録を担う高保磁力媒体に至るまで、あらゆる磁気記録媒体に対して十分な記録能力を発揮することができる。

【0027】また、特開平7-153060号公報に開示されたプリエンボストディスク技術は、前述のようにプリフォーマット記録されるディスク媒体の基板材料と形状に制約を受けるため、媒体成膜時の基板温度に係る媒体SN比性能およびヘッドの浮上特性（接触記録の場合は媒体とのコンタクト状態）に関してヘッド・媒体インターフェース性能を犠牲にしていた。これに対し、特願平8-191889号の明細書に記載された記録技術は、上記のようにプリフォーマット記録される磁気記録媒体の基板材料や表面形状においては何らの制約も受けない。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、特願平8-191889号の明細書に記載された記録技術は、プリフォーマット記録される磁気記録媒体の構成や磁気特性を問わずに静的な面記録を行うことができる技術を提供するものであり、媒体SN比、インターフェース性能等の他の重要性能を犠牲にすることなく、良好なプリフォーマット記録を効率的に行うことができる優れた技術である。

【0029】しかしながら、この記録技術を実施するには、マスター情報担体の表面にフォトリソグラフィ技術等を用いて、プリフォーマット記録される信号パターンに対応する凹凸パターンを精度良く形成することが必要である。この際、ビット長が数 μm 以下の記録密度の高い信号に対応する凹凸パターンを形成することが必要であるが、マスター情報担体の形成プロセスによっては、十分に分解能の良い凹凸パターンの形成が困難な場合がある。特に、3.5インチまたは5インチの大径ディスクに記録を行うためのマスター情報担体の場合、通常のフォトリソグラフィプロセスでは、このような広い面積

の全面にわたって均一な加工精度を実現することは困難であり、場所によって凹凸パターンの微細な断面形状に差異を生じてしまう。

【0030】上記の課題は、広面積にわたって十分に高い精度と分解能を実現可能な高度のフォトリソグラフィ技術を用いることにより解決できる可能性もある。しかしながらこの場合は、仮に上記課題が解決されたとしても、高価な露光装置、レジスト、現像液等を使用する必要があるので、マスター情報担体の生産性およびコストメリットを損なうことになる。

【0031】上述のような凹凸パターンの微細な断面形状の差異は、プリフォーマット記録された信号のSN比に影響を及ぼす。しかし、この断面形状とSN比との相関、および、SN比の差異が生ずるメカニズムについて明かにはなっていない。凹凸パターン形状を工夫することにより、比較的安価なフォトリソグラフィプロセスを使用した場合でも、微細な断面形状の差異に伴うSN比の変化を許容範囲内にとどめることができる可能性があると考えられる。

【0032】本発明は、上記のような観点から、プリフォーマット記録される信号パターンに対応する凹凸パターンを最適化したマスター情報担体を提供すると共に、このようなマスター情報担体を安価に、かつ、効率良く生産するための凹凸パターン形成プロセスを提供することを目的とする。

【0033】

【課題を解決するための手段】本発明によるマスター情報担体の第1の構成は、基体の表面にデジタル情報信号に対応する凹凸形状が形成され、前記凹凸形状の少なくとも凸部に強磁性薄膜が形成された情報担体であって、前記デジタル情報信号のビット長さ方向における前記凸部の断面が、表面側を上底、基体側を下底とする台形であり、前記台形の上底が下底より短く、上底と下底との長さの差が高さの2倍以下であることを特徴とする。凸部をこのような断面形状とすることにより、磁界勾配が比較的急峻となり、ビット長が数 μm 程度のデジタル情報信号をプリフォーマット記録する場合にも、微細な断面形状の差異に伴うSN比の変化を許容範囲内にとどめることができる。

【0034】また、本発明によるマスター情報担体の第2の構成は、基体の表面にデジタル情報信号に対応する凹凸形状が形成され、前記凹凸形状の少なくとも凸部に強磁性薄膜が形成された情報担体であって、前記デジタル情報信号のビット長さ方向における前記凸部の断面が、表面側を上底、基体側を下底とする台形であり、前記台形の上底が下底より長いことを特徴とする。このような構造により、台形の斜辺部分から発生する漏れ磁界の影響を低減し、上底両端近傍において急峻な磁界勾配を得ることができる。その結果、再生信号の十分なSN比を得ることができる。

【0035】上記の第2の構成を有するマスター情報担体を製造するのに適した本発明による方法は、基体表面にデジタル情報信号に対応する凹凸形状をフォトリソスト膜により形成する工程と、前記凹凸形状を形成した基体上に強磁性薄膜を形成する工程と、前記強磁性薄膜表面をエッチングする工程と、前記フォトリソスト膜およびフォトリソスト膜上に形成された強磁性薄膜をリフトオフ法により取り除く工程とを備えている。

【0036】第2の構成を有するマスター情報担体を製造するのに適した別の製造方法は、基体表面に導電性薄膜を形成する工程と、前記導電性薄膜上にデジタル情報信号に対応する凹凸形状をフォトリソスト膜により形成する工程と、前記凹凸形状を形成した前記導電性薄膜上に電解めっき法により強磁性薄膜を形成する工程と、前記フォトリソスト膜を取り除く工程とを備えている。

【0037】第2の構成を有するマスター情報担体を製造するのに適したさらに別の製造方法は、導電性基体の表面にデジタル情報信号に対応する凹凸形状をフォトリソスト膜により形成する工程と、前記凹凸形状を形成した導電性基体表面上に電解めっき法により強磁性薄膜を形成する工程と、前記フォトリソスト膜を取り除く工程とを備えている。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。まず、本発明によるマスター情報担体の表面を拡大した記録情報の一例を図5に示す。これは、ディスク状磁気記録媒体の周方向（すなわちトラック長さ方向）に一定角度毎に設けられるプリフォーマット領域に記録されるマスター情報パターンを、ディスク媒体の径方向（すなわちトラック幅方向）に10トラック分だけ示したものである。参考のため、マスター情報パターンがディスク媒体に記録された後、ディスク媒体上のデータ領域となるトラック部分を破線により示した。実際のマスター情報担体の表面には、マスター情報が記録される磁気ディスク媒体の記録領域に対応するように、ディスク媒体の周方向に一定角度毎に、かつ、径方向には全記録トラック分、図5に示すようなマスター情報パターンが形成されている。

【0039】マスター情報パターンは、例えば図5に示されるように、クロック信号、トラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号等を含み、これらの各領域がトラック長さ方向に順番に並べられている。本発明のマスター情報担体には、このマスター情報パターンに対応する表面凹凸形状が形成されている。例えば図5において、ハッチングを施した部分が凸部となっており、その表面が強磁性材料により形成されている。

【0040】図5に示されるような情報信号に対応する微細な凹凸形状パターンは、例えば光ディスク成形用マスタースタンパの形成プロセス、半導体プロセス等において用いられる様々な微細加工技術を用いて形成するこ

とができる。マスター情報担体のトラック長さ方向の断面の例として、図5の一点鎖線AA'に沿う断面を図6に示す。

【0041】図6に示す例では、平面状の基体1表面にまず強磁性薄膜2を堆積し、その表面に塗布したレジスト膜を露光、現像してデジタル情報信号に対応する凹凸形状をパターンニングした後、イオンミリング等のドライエッチング技術によって強磁性薄膜2に微細な凹凸形状パターンを形成した。この例では、凹部のエッチング深さが基体1内まで達するようにして、凸部表面にのみ強磁性薄膜2が残留するようにしたが、エッチング深さを強磁性薄膜2の膜厚より小さくして、凸部および凹部の両方に強磁性薄膜2が残留するようにしてもよい。

【0042】図5および図6に例示したマスター情報担体を用いて磁気ディスク等の磁気記録媒体にプリフォーマット記録を行うには、マスター情報担体の凸部表面と磁気記録媒体の表面とを密着させた後、例えば面内磁気記録媒体の場合は、ディスクの円周方向に沿って直流励磁磁界を印加してマスター情報担体凸部の強磁性薄膜2を磁化し、凹凸形状パターンに応じたデジタル情報信号を磁気記録媒体に記録する。この際、好ましくは、予め磁気ディスク媒体を円周方向に沿って一様に直流消磁しておくことにより、飽和記録に近い十分な磁気記録を行い易くなる。なお、直流消磁のための磁化の向きは、通常は、プリフォーマット時にマスター情報担体の凸部の強磁性薄膜2を磁化する向きとは逆の向きにする。

【0043】凹凸形状の断面を示す図6では、凸部の断面形状を簡略化して矩形に描いているが、通常のフォトリソグラフィプロセスを用いて作成した実際のマスター情報担体では、このような矩形断面を広面積において均一に形成することは困難である。すなわち、一般に、凸部の断面形状は正確には矩形にならず、上底長さと下底長さとが異なる台形に近い形状となる。しかも、上底両端の肩部は角がとれて曲線形状になる。

【0044】上記のような台形の断面形状は、主に、レジスト膜の露光および現像プロセスにおける分解能がデジタル情報信号のビット長に比して十分でないことに起因する。つまり、レジスト膜をパターンニングして得られるレジストの凸部断面形状がすでに台形状になる。このようなレジストのパターンニング後の形状を受け継いで、この後にイオンミリング等のドライエッチング技術によって形成される強磁性薄膜2の凹凸形状パターンの凸部断面形状も同様の台形状断面となる。

【0045】また、上記のパターンニング形状は広面積における均一性に欠け、同一の凹凸パターンを形成した場合に、場所によって上述のような微細な断面形状に差異が認められることも多い。このような凹凸パターンの微細な断面形状の差異が、プリフォーマット記録された信号のSN比に影響を及ぼすことは好ましくはない。

【0046】発明者らは、信号のSN比に影響を受けに

くい、好ましい凹凸パターンの断面形状について鋭意研究した。その結果、マスター情報担体の凸部断面形状を以下に述べる第1または第2の実施形態のようにすることにより、微細な断面形状の差異に伴うSN比の変化を許容範囲内にとどめ得ることがわかった。

【0047】図1に本発明の第1の実施形態の凸部断面形状を示す。この実施形態では、デジタル情報信号のビット長さ方向における凸部の断面形状は、表面側が上底、基体1に接する側が下底の台形である。上底長さaは下底長さbより小さく、両者の差(b-a)が台形の高さhの2倍以下である。凸部をこのような断面形状することにより、ビット長が数 μm 程度のデジタル情報信号をプリフォーマット記録する場合にも、微細な断面形状の差異に伴うSN比の変化を許容範囲内にとどめることができる。

【0048】再生信号のSN比は、マスター情報担体凸部の強磁性薄膜2がプリフォーマット記録を行うために発生する記録磁界の大きさはもちろんのこと、凸部と凹部との境界部、すなわち凸部表面側の上底両端近傍の磁界勾配の大きさにも影響される。台形状断面を有する凸部の上底長さaと下底長さbとの差が台形高さhの2倍以下の範囲においては、磁界勾配が比較的急峻であるため、再生信号のSN比は必要十分な値が得られ、かつ、この範囲においては微細な断面形状の差異に伴うSN比の変化も小さいことが研究の結果分かった。

【0049】逆に、凸部の断面形状において、上底長さaと下底長さbとの差が台形高さhの2倍より大きい範囲では、上底および下底を除く傾斜部より発生する漏れ磁界のために、上底両端近傍の磁界勾配が急激に低下する。すなわち、この範囲においては、断面形状の差異に伴う再生信号SN比の変化が許容範囲を越えて大きくなり、広面積にわたって均一かつ十分な再生信号のSN比を得ることが困難となる。

【0050】また、ビット長がさらに小さく、 $1\mu\text{m}$ 以下のデジタル情報信号を記録する場合は、上底の両端における肩部の形状に伴う磁界勾配の変化が再生信号のSN比に影響を及ぼすことがある。このような場合、上底の両端における肩部の曲率半径 r 、 r' を上底長さの2分の1以下とすることが好ましい。これにより、ビット長が $1\mu\text{m}$ 以下のデジタル情報信号を記録する場合にも断面形状の差異に伴うSN比の変化を許容範囲内にとどめることができる。

【0051】このように、本発明の第1実施形態によれば、凸部断面が台形状になることが許容されるので、特に高度のフォトリソグラフィプロセスを用いる必要がなく、広く使用されている通常のフォトリソグラフィプロセスを用いて凹凸形状を作製できる。したがって、本発明の第1実施形態によるマスター情報担体は、生産性に優れ、かつ、安価に生産できる。

【0052】上記のようなマスター情報担体を用いてプ

リフォーマット記録を行う場合、強磁性薄膜2の膜厚も再生信号のSN比に影響を及ぼす。強磁性薄膜2の膜厚が薄すぎる場合には、十分な大きさの記録磁界を発生できず、しかも凸部と凹部との境界部における磁界勾配が小さくなるため、十分な記録が行われ難くなる。

【0053】一方、面内磁気記録媒体にプリフォーマット記録を行う場合、強磁性薄膜2の膜厚が大きすぎると、凸部の形状に伴う反磁界のために、やはり十分な大きさの記録磁界を発生できなくなる。例えば、面内磁気ディスク媒体にプリフォーマット記録を行う場合、ディスク面内において円周方向に直流励磁磁界を印加してマスター情報担体凸部の強磁性薄膜2を磁化し、凹凸形状パターンに応じたデジタル情報信号を記録する。しかしながら、信号のビット長に対応する凸部の上底長さaが、強磁性薄膜2の膜厚に比して十分に大きくない場合には、強磁性薄膜2の磁化とは逆極性の反磁界が大きくなり、凸部の発生する記録磁界を低下させてしまう。

【0054】上記の反磁界による影響は、強磁性薄膜2の膜厚が凸部の上底長さaの2分の1より大きい場合にはSN比の低下を引き起こすが、強磁性薄膜2の膜厚が凸部上底の長さaの2分の1より小さければ、SN比の低下は無視できる程小さいことが分かった。従って、特に面内記録媒体にプリフォーマット記録する場合に使用されるマスター情報担体においては、凸部の断面における上底長さaの2分の1以下の範囲で、十分な記録磁界を発生可能な強磁性薄膜2の膜厚を確保することが好ましい。

【0055】逆に、垂直磁気記録媒体にプリフォーマット記録する場合には、強磁性薄膜2の膜厚方向に直流励磁磁界を印加してこれを磁化し、凹凸形状パターンに応じたデジタル情報信号を記録する。この場合には、面内記録媒体に信号記録する場合とは逆に、強磁性薄膜2の膜厚が小さいほど、反磁界に起因する記録磁界の低下が顕著となる。従って、垂直磁気記録媒体にプリフォーマット記録する場合に使用されるマスター情報担体においては、強磁性薄膜2の膜厚を凸部の断面における上底長さaに比して十分に大きく、好ましくは上底長さaの2倍以上とすることが必要である。

【0056】次に図2に、本発明の第2の実施形態を示す。この実施形態では、デジタル情報信号のビット長さ方向における凸部の断面形状は、表面側を上底、基体1に接する側を下底とする台形であり、上底長さaが下底長さbより大きい。このように、凸部の断面をいわば倒立の台形状とすることにより、ビット長が $1\mu\text{m}$ 以下のデジタル情報信号をプリフォーマット記録する場合にも、十分な再生信号のSN比が得られ、かつ微細な断面形状の差異に伴うSN比の変化を許容量以下にとどめることができる。

【0057】再生信号のSN比は、前述のように、マスター情報担体の凸部の強磁性薄膜2がプリフォーマット

記録を行うために発生する記録磁界の大きさ、および、凸部と凹部との境界部すなわち凸部表面側の上底両端近傍の磁界勾配の大きさに影響される。本実施形態では、凸部断面形状である台形の上底長さaを下底長さbより大きくすることにより、上底とその両側の斜辺とのなす角を鋭角としている。このような構造により、斜辺部分から発生する漏れ磁界の影響を低減し、上底両端近傍において急峻な磁界勾配を得ることができ、その結果、再生信号の十分なSN比を得ることができる。

【0058】また、本実施形態では、凸部断面形状である台形の上底長さaと下底長さbとの差、および、上底の両端における肩部の曲線形状の変化に伴う磁界勾配変化が構造上小さくなる。微細な断面形状変化に伴う再生信号のSN比の変化量についても、許容量以下の小さい値とすることができる。したがって、第1の実施形態と同様に、広面積にわたって均一かつ十分な再生信号SN比を得ることが可能となる。

【0059】この実施形態においても強磁性薄膜2の膜厚が再生信号SN比に影響を及ぼすが、強磁性薄膜2の膜厚に関する設計指針は第1の実施形態で述べたのと同様である。すなわち、面内磁気記録媒体にプリフォーマット記録するためのマスター情報担体では強磁性薄膜2の膜厚を凸部上底長さaの2分の1以下とし、一方、垂直磁気記録媒体にプリフォーマット記録するためのマスター情報担体では強磁性薄膜2の膜厚を凸部上底長さaの2倍以上とすることが好ましい。

【0060】本実施形態によるマスター情報担体は、例えば、リフトオフプロセス等を用いたフォトリソグラフィ技術により製造することができる。以下に、上記のマスター情報担体の製造に適した製造プロセスの例を図3(a)～(d)を用いて説明する。

【0061】まず、図3(a)に示すように、基体1の表面にデジタル情報信号に対応する凹凸形状をフォトレジスト膜3により形成する。この際、デジタル情報信号のビット長さ方向における、フォトレジスト膜3により形成される凸部の断面形状が、図3(a)に示すように、表面側を上底、基体1に接する側を下底とする台形であり、下底長さが上底長さより大きくなるようにする。

【0062】次に図3(b)に示すように、フォトレジスト膜3によって形成された凸部を含む基体1上に強磁性薄膜2を形成する。強磁性薄膜2の形成には、真空蒸着法、スパッタ法、めっき法等、一般的に使用されている様々な薄膜形成方法を用いることができる。

【0063】次に図3(c)に示すように、イオンミリング等によって強磁性薄膜2の表面に若干のエッチングを施した後、フォトレジスト膜3およびその上に形成された強磁性薄膜2をリフトオフによって取り除く。この結果、図3(d)に示すように、表面側の上底が基体に接する側の下底より長い台形断面を有する強磁性薄膜の

凸部が基体 1 上に形成されたマスター情報担体が完成する。なお、リフトオフプロセスは、リムーバと呼ばれる特定の溶液によってフォトレジスト膜 3 を溶かすことにより、フォトレジスト膜 3 およびフォトレジスト膜 3 上に形成された強磁性薄膜 2 を除去するものである。

【0064】図 3 (c) に示した強磁性薄膜表面のエッチング工程は、フォトレジスト膜により形成される凸部の断面形状において、上底および下底を除く斜辺上に堆積した強磁性薄膜 2 を取り除き、この後のリフトオフプロセスを容易ならしめることを目的とする。強磁性薄膜 2 の膜厚が小さい場合は、このエッチング工程を省略してリフトオフすることが可能である。しかしながらこの場合は、リフトオフ後の強磁性薄膜 2 のパターンニング精度が低下し易い上、部分的に強磁性薄膜屑やレジスト膜 3 が残留する恐れがある。したがって、図 3 (c) に示したエッチング工程を確実に行う方が好ましい。

【0065】図 3 (c) では、イオンミリングによって強磁性薄膜のエッチングを行う例を示したが、この工程には、スパッタエッチングもしくはイオンミリング等の真空ドライプロセスの他、化学エッチングによるウェットプロセスを用いることもできる。

【0066】なお、このエッチングプロセスは、フォトレジスト膜 3 により形成される凸部の断面形状において、上底および下底を除く斜辺上に堆積した強磁性薄膜 2 を取り除くことを目的としているので、スパッタエッチングもしくはイオンミリング等の真空ドライプロセスを用いる場合には、イオンを基体 1 表面に対して斜めに入射させることが好ましい。具体的には、イオンの基体 1 表面への入射角を、基体面の法線に対して、20 度以上とすることにより、上記斜辺上に堆積した強磁性薄膜 2 を効果的に除去できることが分かっている。

【0067】本発明の第 2 の実施形態によるマスター情報担体の製造プロセスの別の例を図 4 に示す。まず、図 4 (a) に示すように、基体 1 表面に導電性薄膜 5 を形成した後、図 4 (b) に示すように、導電性薄膜 5 上にデジタル情報信号に対応する凹凸形状をフォトレジスト膜 3 により形成する。この際、デジタル情報信号のビット長さ方向における、フォトレジスト膜 3 により形成される凸部の断面形状が、図 4 (b) に示すように、表面側を上底、基体に接する側を下底とする台形であり、下底長さが上底長さより大きくなるようにする。

【0068】続いて、図 4 (c) に示すように、フォトレジスト膜 3 による凸部を含む導電性薄膜 5 上に、電解めっき法により強磁性薄膜 2 を形成する。最後に、フォトレジスト膜 3 を除去することにより、図 4 (d) に示すように、表面側の上底が基体に接する側の下底より長い台形断面を有する強磁性薄膜の凸部が導電性薄膜 5 上に形成されたマスター情報担体が完成する。フォトレジスト膜 3 の除去は、図 3 (d) に示したリフトオフプロセスと同様に、リムーバと呼ばれる特定の溶液によって

フォトレジスト膜を溶かすことにより行われる。

【0069】図 3 に示した製法と異なり、図 4 に示した製法では、強磁性薄膜 2 の形成が電解めっき法により行われるので、フォトレジスト膜 3 による凸部の表面には、強磁性薄膜が堆積しない。従って、図 3 に示した製法に比べてフォトレジスト膜 3 の除去が容易であると共に、強磁性薄膜 2 のエッチングプロセスを必要としない。導電性薄膜 5 を形成するプロセスが図 4 に示した製法では必要であるが、基体 1 として導電性基体を用いることにより、導電性薄膜 5 を形成するプロセスが必要でなくなる。

【0070】本発明の第 2 の実施形態によるマスター情報担体を実現するに際し、導電性薄膜 5 の材料や膜厚に特に大きな制限はないが、表面粗度が小さい薄膜を得ることが好ましい。導電性薄膜 5 の表面粗度が大きい場合は、この上に堆積される強磁性薄膜 2 の表面粗度も大きくなるので、プリフォーマット記録時の記録磁界分布に影響を及ぼす可能性がある。従って、電解めっきが可能な導電性が得られる限りにおいて、表面粗度が小さい連続薄膜材料を用い、できる限り膜厚を薄くすることが好ましい。

【0071】また、フォトレジスト膜を露光する光源波長領域において導電性薄膜表面の光の反射率が大きいと、反射光による影響のために露光時の分解能を低下させてしまう場合がある。従って、導電性薄膜材料として、表面の光反射率が、フォトレジスト膜を露光する光源波長領域において比較的小さいもの、好ましくは 50 % 以下であるものを用いることが好ましい。

【0072】上記のように、導電性薄膜 5 に反射防止膜としての機能を併せ持たせることにより、レジスト膜によるパターンニングを基体 1 上に直接行う場合に比べて、分解能を向上することができる。このような反射防止膜としての機能を併せ持つ導電性薄膜に適した材料として、例えば導電性のカーボン膜、またはカーボンを主成分として若干の不純物を含有する膜がある。

【0073】上記以外に、導電性薄膜材料を選択する際の基準として、導電性薄膜の上に堆積される強磁性薄膜材料との相性を考慮することが望ましい。導電性薄膜材料によっては、電解めっき法によって導電性薄膜の上に堆積される強磁性薄膜 2 の膜堆積速度、構造または磁気特性に差異を生じることがある。従って、用いられる強磁性薄膜材料を考慮して、最適な導電性材料を選択することが望ましい。

【0074】なお、基体 1 として導電性基体を用いる場合も、その基体材料の選択に関する指針は、上記の導電性薄膜材料の選択の場合と同様である。以上に述べたように、本発明の第 2 の実施形態のマスター情報担体の製造に適した製造プロセスでは、フォトレジスト膜 3 による凸部断面が台形形状となることが許容されるので、特に高度なフォトリソグラフィプロセスを用いる必要がな

く、広く使用されている通常のフォトリソグラフィプロセスを用いることができる。このため、本発明の第1の実施形態のマスター情報担体と同様に、生産性に優れ、安価に生産することができる。

【0075】以上、本発明の実施形態について記述したが、本発明はこれらの実施形態に限らず、種々の応用が可能である。例えば、ハードディスクドライブに搭載される磁気ディスク媒体に限らず、フレキシブル磁気ディスク、磁気カードまたは磁気テープ等の磁気記録媒体に本発明を適用することも可能であり、上記の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0076】また、磁気記録媒体に記録される情報信号は、トラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等のプリフォーマット信号に限らず、他の種類の情報信号であってもよい。例えば、様々なデータ信号、オーディオ、ビデオ信号等の記録に本発明を適用することも可能である。この場合、本発明のマスター情報担体とこれを用いた磁気記録媒体への記録技術によって、ソフトディスク媒体の大量複写生産を行うことができ、製品を安価に提供することが可能となる。その他にも、本発明の種々の実施形態および変形例が、特許請求の範囲に記載した本発明の範囲内において実施できるであろう。

【0077】

【発明の効果】本発明によれば、磁気記録媒体、特に固定ハードディスク媒体、リムーバブルハードディスク媒

体、大容量フレキシブル媒体等のディスク状媒体に、短時間に生産性良く、かつ広面積に渡って精度良く、トラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等のプリフォーマット記録を行うためのマスター情報担体を提供することができる。また、このマスター情報担体を、生産性良く、安価に製造するプロセスが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態によるマスター情報担体の凸部のビット長さ方向における断面を示す図

【図2】本発明の第2実施形態によるマスター情報担体の凸部のビット長さ方向における断面を示す図

【図3】本発明の第2実施形態によるマスター情報担体の製造プロセスの一例を示す断面図

【図4】本発明の第2実施形態によるマスター情報担体の製造プロセスの他の例を示す断面図

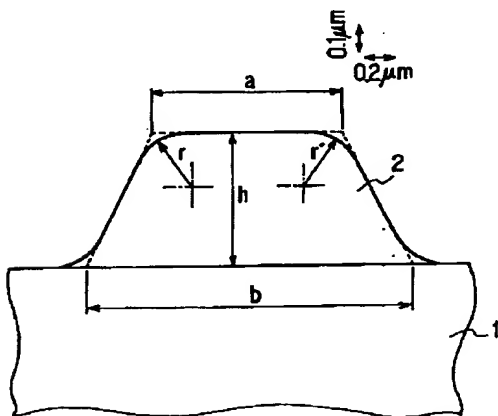
【図5】本発明に係るマスター情報担体の表面を拡大した記録情報の一例を示す図

【図6】図5の一点鎖線AA'に沿う断面図

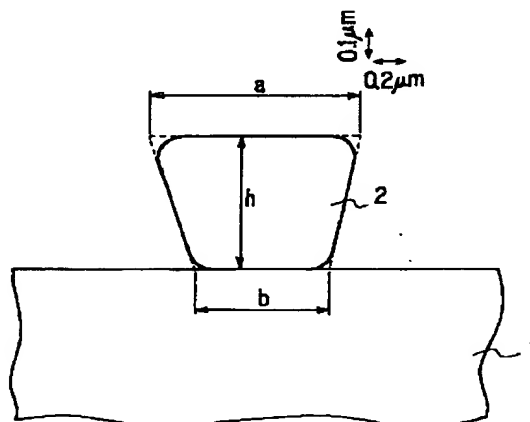
【符号の説明】

- 1 基体
- 2 強磁性薄膜
- 3 レジスト膜
- 4 イオンビーム
- 5 導電性薄膜

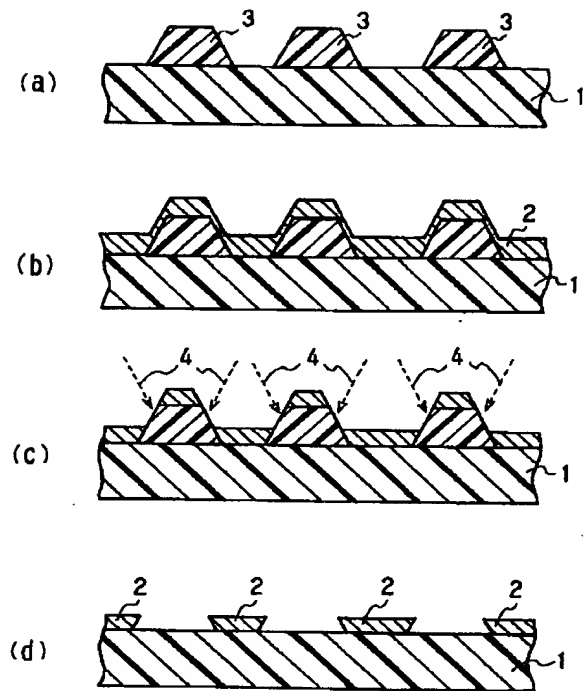
【図1】



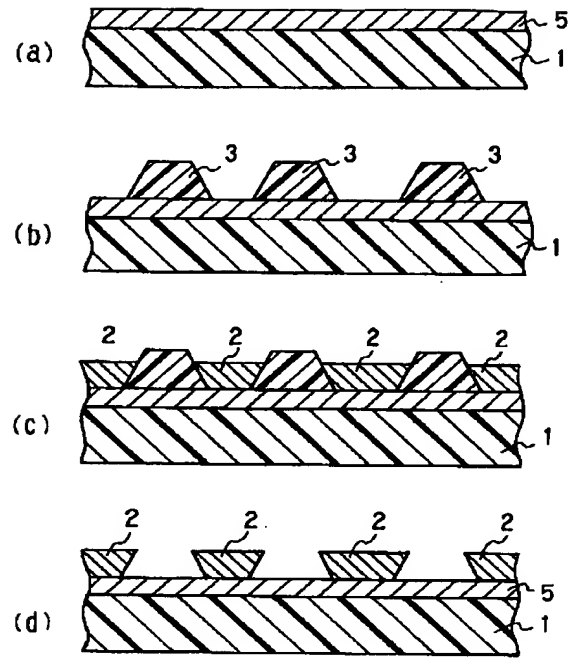
【図2】



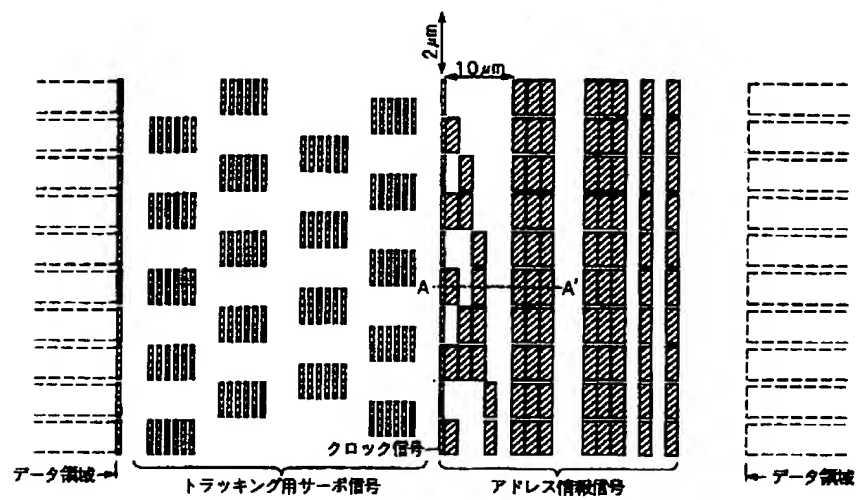
【図 3】



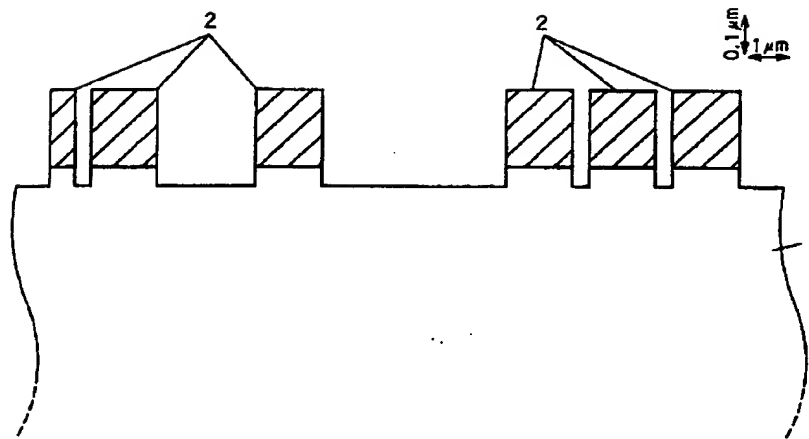
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72) 発明者 杉田 龍二
茨城県日立市鮎川町 6-9 B202

(72) 発明者 領内 博
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第6部門第4区分
【発行日】平成14年5月10日(2002. 5. 10)

【公開番号】特開平10-312535
【公開日】平成10年11月24日(1998. 11. 24)
【年通号数】公開特許公報10-3126
【出願番号】特願平9-124257
【国際特許分類第7版】

G11B 5/84
5/82
// G11B 5/596
【FI】
G11B 5/84 2
5/82
5/596

【手続補正書】

【提出日】平成14年2月6日(2002. 2. 6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気記録媒体の表面に密着させ、情報信号を前記磁気記録媒体に記録するためのマスター情報担体であって、

基体の表面にデジタル情報信号に対応する凹凸形状が形成され、

前記凹凸形状の少なくとも凸部に強磁性薄膜が形成され、

前記デジタル情報信号のビット長さ方向における前記凸部の断面が、表面側を上底、基体側を下底とする台形であり、

前記台形の上底が下底より短く、上底と下底との長さの差が高さの2倍以下であることを特徴とするマスター情報担体。

【請求項2】 前記台形の上底の両端における肩部の曲率半径が、上底長さの2分の1以下であることを特徴とする請求項1記載のマスター情報担体。

【請求項3】 磁気記録媒体の表面に密着させ、情報信号を前記磁気記録媒体に記録するためのマスター情報担体であって、

基体の表面にデジタル情報信号に対応する凹凸形状が形成され、前記凹凸形状の少なくとも凸部に強磁性薄膜が形成され、

前記デジタル情報信号のビット長さ方向における前記凸部の断面が、表面側を上底、基体側を下底とする台形であり、

前記台形の上底が下底より長いことを特徴とするマスター情報担体。

【請求項4】 前記凹凸形状の凸部における強磁性薄膜の膜厚が、上底長さの2分の1以下であることを特徴とする面内磁気記録媒体に信号記録を行うための請求項1または3のいずれかに記載のマスター情報担体。

【請求項5】 前記凹凸形状の凸部における強磁性薄膜の膜厚が、上底長さの2倍以上であることを特徴とする垂直磁気記録媒体に信号記録を行うための請求項1または3のいずれかに記載のマスター情報担体。

【請求項6】 磁気記録媒体の表面に密着させ、情報信号を前記磁気記録媒体に記録するためのマスター情報担体を製造する方法であって、

基体表面にデジタル情報信号に対応する凹凸形状をフォトリソ膜により形成する工程と、
前記凹凸形状を形成した基体上に強磁性薄膜を形成する工程と、

前記強磁性薄膜表面をエッチングする工程と、
前記フォトリソ膜およびフォトリソ膜上に形成された強磁性薄膜をリフトオフ法により取り除く工程とを備えているマスター情報担体の製造方法。

【請求項7】 デジタル情報信号のビット長さ方向における、前記フォトリソ膜により形成される凸部の断面形状を、表面側が上底、基体側が下底の台形とし、前記台形の下底長さを上底長さより大きくすることを特徴とする請求項6記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項8】 前記強磁性薄膜表面をエッチングする工程が、スパッタエッチングまたはイオンミリング等の真空ドライプロセスを用いて行われることを特徴とする請求項6記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項9】 前記スパッタエッチングまたはイオンミリングにおいて、イオンの基体表面への入射角を、基体

面の法線に対して、20度以上とすることを特徴とする請求項8記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項10】 前記強磁性薄膜表面をエッチングする工程が、化学エッチングを用いて行われることを特徴とする請求項6記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項11】 磁気記録媒体の表面に密着させ、情報信号を前記磁気記録媒体に記録するためのマスター情報担体を製造する方法であって、基体表面に導電性薄膜を形成する工程と、前記導電性薄膜上にデジタル情報信号に対応する凹凸形状をフォトリソ膜により形成する工程と、前記凹凸形状を形成した前記導電性薄膜上に電解めっき法により強磁性薄膜を形成する工程と、前記フォトリソ膜を取り除く工程とを備えていることを特徴とするマスター情報担体の製造方法。

【請求項12】 磁気記録媒体の表面に密着させ、情報信号を前記磁気記録媒体に記録するためのマスター情報担体を製造する方法であって、導電性基体の表面にデジタル情報信号に対応する凹凸形状をフォトリソ膜により形成する工程と、前記凹凸形状を形成した導電性基体表面上に電解めっき法により強磁性薄膜を形成する工程と、前記フォトリソ膜を取り除く工程とを備えていることを特徴とするマスター情報担体の製造方法。

【請求項13】 デジタル情報信号のビット長さ方向における、前記フォトリソ膜により形成される凸部の断面形状を、表面側が上底、基体側が下底の台形とし、前記台形の下底長さを上底長さより大きくすることを特徴とする請求項11または12のいずれかに記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項14】 前記導電性薄膜表面の光反射率が、フォトリソ膜を露光する光源波長領域において、5

0%以下であることを特徴とする請求項11記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項15】 前記導電性基体の表面の光反射率が、フォトリソ膜を露光する光源波長領域において、50%以下であることを特徴とする請求項12記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項16】 前記導電性薄膜がカーボンを主成分とすることを特徴とする請求項14記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項17】 前記導電性基体がカーボンを主成分とすることを特徴とする請求項15記載のマスター情報担体の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】本発明によるマスター情報担体は、磁気記録媒体の表面に密着させ、情報信号を前記磁気記録媒体に記録するために用いられる。その第1の構成は、基体の表面にデジタル情報信号に対応する凹凸形状が形成され、前記凹凸形状の少なくとも凸部に強磁性薄膜が形成され、前記デジタル情報信号のビット長さ方向における前記凸部の断面が、表面側を上底、基体側を下底とする台形であり、前記台形の上底が下底より短く、上底と下底との長さの差が高さの2倍以下であることを特徴とする。凸部をこのような断面形状とすることにより、磁界勾配が比較的急峻となり、ビット長が数 μm 程度のデジタル情報信号をプリフォーマット記録する場合にも、微細な断面形状の差異に伴うSN比の変化を許容範囲内にとどめることができる。